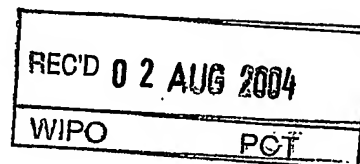




EPO9/7066



**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung**

Aktenzeichen: 103 30 952.7

Anmeldetag: 08. Juli 2003

Anmelder/Inhaber: DaimlerChrysler AG, 70567 Stuttgart/DE

Bezeichnung: Verfahren zum Betrieb eines Antriebsstrangs
eines Kraftfahrzeugs

IPC: F 16 H 61/14

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 06. Juli 2004
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Schäfer

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

DaimlerChrysler AG

Heidinger

08.07.2003

Verfahren zum Betrieb eines Antriebsstrangs
eines Kraftfahrzeugs

- 5 Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betrieb eines Antriebsstrangs eines Kraftfahrzeugs mit einer Antriebsmaschine, einem lastschaltbaren Automatikgetriebe und einer fremdkraftbetätigten Kupplung.
- 10 Es sind Kraftfahrzeuge mit einer Antriebsmaschine, einem lastschaltbaren Automatikgetriebe in Form eines automatischen Stufengetriebes in Planetenbauweise und einem zwischen der Antriebsmaschine und dem Stufengetriebe angeordneten hydrodynamischen Drehmomentwandler mit Überbrückungskupplung
- 15 bekannt. Zur Erzielung eines hohen Wirkungsgrades des Antriebsstrangs und damit eines geringen Kraftstoffverbrauchs wird die Überbrückungskupplung direkt nach einem Anfahren des Kraftfahrzeugs geschlossen und bleibt, sofern die Geschwindigkeit des Kraftfahrzeugs nicht zu niedrig wird,
- 20 auch während des gesamten Fahrbetriebs geschlossen.

Bei einer Schaltung des Stufengetriebes wird eine hydraulisch betätigte Lamellenkupplung oder -bremse ab und eine andere zugeschaltet. Bevor eine Lamellenkupplung oder -bremse ein

25 Drehmoment übertragen kann, muss sie zuerst in einer sogenannten Füllphase, welche zwischen 300 und 500 ms dauern

kann, mit Getriebeöl gefüllt werden, bevor dann ein Druck aufgebaut und damit Drehmoment übertragen werden kann.

Erkennt eine Steuerungseinrichtung des Stufengetriebes und
5 der Überbrückungskupplung eine Rückschaltanforderung,
beispielsweise auf Grund einer Fahrpedalbetätigung durch
einen Fahrzeugführer, so wird zuerst in einer Füllphase die
zuschaltende Lamellenkupplung gefüllt. Während dieser
10 Füllphase kann die abschaltende Lamellenkupplung noch nicht
geöffnet werden, da sonst die Gefahr eines zu großen Anstiegs
der Antriebsmaschine besteht. Damit beginnt sich die Drehzahl
der Antriebsmaschine erst nach Abschluss der Füllphase zu
ändern. Der Beginn der Rückschaltung ist für den
Fahrzeugführer damit erst nach Abschluss der Füllphase
15 erkennbar.

Demgegenüber ist es die Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren
zum Betrieb eines Antriebsstrangs vorzuschlagen, welches
spontane Rückmeldungen des Antriebsstrangs auf Vorgaben des
20 Fahrzeugführers ermöglicht. Erfindungsgemäß wird die Aufgabe
durch ein Verfahren nach Anspruch 1 gelöst.

Der Antriebsstrang verfügt über ein lastschaltbares
Automatikgetriebe, also über ein Getriebe, bei welchem eine
25 Übersetzung des Getriebes mittels Stellgliedern, insbesondere
hydraulischen Kupplungen und Bremsen, verändert werden kann.
Bei einer Änderung der Übersetzung, also beispielsweise bei
einem Gangwechsel bei einem automatischen Stufengetriebe,
wird eine Antriebsverbindung zwischen der Antriebsmaschine
30 und angetriebenen Fahrzeugrädern nicht unterbrochen. Die
Änderung der Übersetzung erfolgt also unter Last. Das
lastschaltbare Automatikgetriebe kann beispielsweise als ein
automatisches Stufengetriebe in Planeten- oder

Stirnradbauweise, ein stufenloses Getriebe oder ein Doppelkupplungsgetriebe ausgeführt sein.

- Unter einer Rückschaltung wird eine Schaltung in Richtung kürzerer Übersetzung des Automatikgetriebes verstanden, also beispielsweise eine Schaltung vom 4. in den 3. Gang eines Stufengetriebes. Bei einem stufenlosen Getriebe wird unter einer Rückschaltung eine Verstellung der Übersetzung in Richtung kürzerer Übersetzung verstanden. Bei einer Rückschaltung ist die Drehzahl am Eingang des Automatikgetriebes und damit die Drehzahl der Antriebsmaschine nach der Schaltung immer größer als vor der Schaltung.
- Die Kupplung kann beispielsweise als eine Überbrückungskupplung eines hydrodynamischen Drehmomentwandlers oder eine automatisierte Anfahrkupplung ausgeführt sein. Die Kupplung kann mittels eines elektrischen Stellglieds, beispielsweise einem Elektromotor, oder eines hydraulischen oder pneumatischen Stellglieds, beispielsweise einer Kolben-Zylinder-Einheit, betätigt und damit geöffnet und geschlossen werden. Mittels der Steuerungseinrichtung kann ein definierter Schlupf an der Kupplung, also eine definierte Differenzdrehzahl zwischen Kupplungseingang und Kupplungsausgang eingestellt werden.

Erfindungsgemäß erhöht die Steuerungseinrichtung bei Erkennen einer Rückschaltanforderung für das Automatikgetriebe einen Schlupf an der Kupplung. Falls die Kupplung vorher komplett geschlossen war, wird ausgehend von einem Schlupf von 0 ein Schlupf größer 0 eingestellt.

Das erfindungsgemäße Verfahren ist insbesondere in Verbindung mit Automatikgetrieben vorteilhaft einsetzbar, bei welchen

bei der Ansteuerung der Stellglieder Reaktions- oder Totzeiten auftreten. Eine Möglichkeit einer Reaktionszeit ist die beschriebene Füllphase einer Lamellenkupplung. Reaktions- oder Totzeiten treten insbesondere bei hydraulisch betätigten 5 Automatikgetrieben auf.

Die Rückschaltanforderung kann von der Steuerungseinrichtung selbst erkannt oder von einem Fahrzeugführer mittels eines Bedienelements ausgelöst werden. Die Steuerungseinrichtung 10 erkennt Rückschaltanforderungen auf an sich bekannte Weise aus Betriebsgrößen des Kraftfahrzeugs, wie beispielsweise der Geschwindigkeit, und Vorgaben des Fahrzeugführers, wie beispielsweise einem Betätigungsgrad eines Leistungsstellglieds.

15

Zur Einstellung eines Schlupfes wird die Kupplung zumindest teilweise geöffnet, womit das übertragbare Drehmoment der Kupplung absinkt. Die Antriebsmaschine wird damit entlastet und ihre Drehzahl kann schnell ansteigen. Die Kupplung 20 und/oder ihre Betriebsweise ist so ausgelegt, dass sie sehr schnell auf Anforderungen von der Steuerungseinrichtung reagieren kann. Damit kann das zumindest teilweise Öffnen der Kupplung und damit das Einstellen eines Schlupfes sehr schnell und ohne nennenswerten Zeitverzug durchgeführt werden. Somit steigt die Drehzahl der Antriebsmaschine 25 unmittelbar nach dem Erkennen einer Rückschaltanforderung an und der Fahrzeugführer erhält damit eine unmittelbare und spontane Rückmeldung.

30 Eine unmittelbare Rückmeldung ist für den Gesamteindruck eines Kraftfahrzeugs und damit für die Zufriedenheit des Fahrzeugführers insbesondere dann wichtig, wenn eine Rückschaltung durch eine plötzliche Erhöhung eines Betätigungsgrads eines Leistungsstellglieds, beispielsweise

in Form eines Fahrpedals ausgelöst wird. Der Fahrzeugführer erwartet als Reaktion auf die Erhöhung eine Erhöhung der Drehzahl der Antriebsmaschine. Je kürzer die Zeitspanne bis zum Eintritt der erwarteten Reaktion ist, desto spontaner und spritziger wird das Verhalten des Kraftfahrzeugs empfunden. Beim Einsatz des erfindungsgemäßen Verfahrens ist diese Zeitspanne sehr kurz, womit das Kraftfahrzeug als sehr spontan empfunden wird.

Das erfindungsgemäße Verfahren hat insbesondere in Verbindung mit einer Antriebsmaschine in Form einer Brennkraftmaschine mit Turboaufladung den weiteren Vorteil, dass durch den Anstieg der Drehzahl der Brennkraftmaschine ein Ladedruck des Abgasturboladers und damit das abgegebene Drehmoment der Brennkraftmaschine erhöht wird. Damit steht für eine Beschleunigung des Kraftfahrzeugs im Vergleich mit einer Rückschaltung ohne Schlupf erheblich früher ein hohes Drehmoment zur Verfügung.

Zur Umsetzung des erfindungsgemäßen Verfahrens sind keine zusätzlichen Bauteile oder Änderungen an der Kupplung oder am Automatikgetriebe notwendig. Die Möglichkeit einen definierten Schlupf an der Kupplung einstellen zu können, ist für den Betrieb des Antriebsstrangs auch ohne den Einsatz des erfindungsgemäßen Verfahrens zwingend notwendig. Das Verfahren kann damit sehr kostengünstig und ohne Bauraumaufwand umgesetzt werden.

In Ausgestaltung der Erfindung ist die Erhöhung des Schlupfs an der Kupplung von Betriebsgrößen des Kraftfahrzeugs abhängig. Betriebsgrößen sind beispielsweise die Geschwindigkeit des Kraftfahrzeugs, die Drehzahl und/oder das abgegebene Drehmoment der Antriebsmaschine.

In der Steuerungseinrichtung sind beispielsweise verschiedene Sollverläufe für den Schlupf an der Kupplung abgespeichert. In Abhängigkeit von einem oder mehreren der genannten Betriebsgrößen wird ein Sollverlauf ausgewählt und der Schlupf entsprechend des Sollverlaufs eingestellt. Außerdem kann auf die Erhöhung des Schlupfes ganz verzichtet werden.

Damit kann der Aufbau des Schlupfes an den aktuellen Zustand des Kraftfahrzeugs angepasst werden.

10

In Ausgestaltung der Erfindung kann der Fahrzeugführer mittels des Leistungsstellorgans eine Leistungsvorgabe für die Antriebsmaschine einstellen. Dazu kann das Leistungsstellorgan beispielsweise direkt mit einer Drosselklappe der Antriebsmaschine verbunden sein. Bei modernen Kraftfahrzeugen existiert diese direkte Kopplung nicht mehr. In diesem Fall wird ein Betätigungsgrad des Leistungsstellglieds von einer Steuerungseinrichtung gemessen und daraus eine Leistungsvorgabe für die Antriebsmaschine abgeleitet. Die Steuerungseinrichtung steuert dann Stellglieder der Antriebsmaschine entsprechend der Leistungsvorgabe an. Die Leistungsvorgabe kann beispielsweise als ein Soll-Drehmoment in [Nm] oder eine Soll-Leistung in [kW] ausgeführt sein.

25

Die Erhöhung des Schlupfs an der Kupplung erfolgt in Abhängigkeit von einem die Leistungsvorgabe charakterisierenden Kennwerts. Kennwerte sind beispielsweise der Betätigungsgrad des Leistungsstellglieds, das Drehmoment oder die Leistung der Brennkraftmaschine bei Erkennung der Rückschaltanforderung oder die Änderung der genannten Größen bei einer Erhöhung der Leistungsvorgabe. Außerdem kann ein Kennwert aus einer zeitlichen Ableitung der Änderung einer der genannten Größen, also beispielsweise aus der

30

Änderungsgeschwindigkeit des Betätigungsgrads des Leistungsstellglieds, abgeleitet sein. Ein Kennwert kann auch aus einer Kombination von mehreren der vorgenannten Größen gebildet werden.

5

In Abhängigkeit von einem oder mehreren der genannten Kenngrößen wird beispielsweise ein gespeicherter Sollverlauf ausgewählt und der Schlupf entsprechend des Sollverlaufs eingestellt. Außerdem kann auf die Erhöhung des Schlupfes ganz verzichtet werden.

10

Damit kann der Aufbau des Schlupfes an die aktuelle Stellung oder Veränderung der Leistungsvorgabe angepasst werden.

Beispielsweise kann bei einer schnellen Änderung des

15 Betätigungsgrads des Leistungsstellglieds ein höherer Schlupf eingestellt werden als bei einer langsamen Änderung. Dies entspricht auch den Erwartungen des Fahrzeugführers. Neben der Höhe des Schlupfes kann auch beispielsweise ein Verlauf des Schlupfes in Abhängigkeit von einem Kennwert verändert werden. Damit entspricht die Reaktion des Antriebsstrangs besonders genau den Vorstellungen des Fahrzeugführers.

20

In Ausgestaltung der Erfindung wird der Schlupf an der Kupplung in Abhängigkeit von einem die Fahrweise des

25 Fahrzeugführers charakterisierenden Kennwerts erhöht. Bei der Fahrweise kann beispielsweise zwischen einer ruhigen und einer dynamischen Fahrweise unterschieden werden. Als Kennwert kann beispielsweise eine Beschleunigungskennziffer, wie sie in der DE 4401416 A1 beschrieben ist, herangezogen werden. Der Kennwert kann von der Steuerungseinrichtung der Kupplung und des Automatikgetriebes oder von einer anderen Steuerungseinrichtung des Kraftfahrzeugs auf Grund von gemessenen Größen ermittelt werden.

30

Damit kann die Erhöhung des Schlupfs und damit auch die Reaktionen des Kraftfahrzeugs an die Fahrweise des Fahrzeugführers angepasst werden. Beispielsweise kann bei einer dynamischen Fahrweise ein höherer Schlupf und bei einer ruhigen Fahrweise ein geringer oder gar kein Schlupf eingestellt werden.

In Ausgestaltung der Erfindung wird durch die Erhöhung des Schlupfes an der Kupplung die Drehzahl der Antriebsmaschine auf eine Zieldrehzahl nach Abschluss der Rückschaltung monoton steigend hingeführt. Insbesondere kann die Drehzahl der Antriebsmaschine die Zieldrehzahl erreichen, kurz bevor die Drehzahl am Eingang des Automatikgetriebes die Zieldrehzahl erreicht. Die Zieldrehzahl ergibt sich aus der Geschwindigkeit des Kraftfahrzeugs nach Abschluss der Rückschaltung und der Gesamt-Übersetzung des Antriebsstrangs, welche sich beispielsweise aus der Übersetzung des Automatikgetriebes und eines Hinterachsgetriebes zusammensetzt. Diese Zieldrehzahl muss die Antriebsmaschine nach Abschluss der Rückschaltung und Abbau des Schlupfes an der Kupplung erreichen. Durch die monoton steigende Hinführung der Drehzahl auf die Zieldrehzahl kann ein harmonischer Verlauf der Drehzahl der Antriebsmaschine während der Rückschaltung gewährleistet werden. Damit läuft die Rückschaltung besonders komfortabel ab.

Weitere Ausgestaltungen der Erfindung gehen aus der Beschreibung und der Zeichnung hervor. Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung vereinfacht dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. In der Zeichnung zeigen:

Fig. 1 ein Prinzipbild eines Antriebsstrangs
eines Kraftfahrzeugs und

Fig. 2a, 2b, 2c Diagramme zur Darstellung des zeitlichen Verlaufs von Betriebsgrößen des Antriebsstrangs bei einer Rückschaltung des Automatikgetriebes.

5

Gemäß Fig.1 verfügt ein Antriebsstrang 10 eines nicht dargestellten Kraftfahrzeugs über eine als Verbrennungsmotor ausgeführte Antriebsmaschine 11. Der Verbrennungsmotor 11 wird von einer Steuerungseinrichtung 27 angesteuert. Dazu steht die Steuerungseinrichtung 27 mit nicht dargestellten Stellgliedern der Antriebsmaschine 11, wie beispielsweise einem Drosselklappenstellglied, und Sensoren, wie beispielsweise Drehzahlsensoren, in Signalverbindung. Außerdem steht die Steuerungseinrichtung 27 mit einem als Fahrpedal ausgeführten Leistungsstellglied 28 in Signalverbindung, mittels welchem ein Fahrzeugführer eine Leistungsvorgabe für die Antriebsmaschine 11 einstellen kann.

20

Die Antriebsmaschine 11 ist mittels eines hydraulischen Drehmomentwandlers 12 mit einer Getriebeeingangswelle 13 eines Automatikgetriebes 14 verbunden. Der Drehmomentwandler 12 verfügt über eine Überbrückungskupplung 15, mittels welcher die Getriebeeingangswelle 13 direkt mit der Antriebsmaschine 11 verbunden werden kann. Die Überbrückungskupplung 15 kann mittels eines nicht dargestellten hydraulischen Stellglieds betätigt werden. Das Stellglied wird von einer Steuerungseinrichtung 29 angesteuert, welche einen definierten Schlupf an der Überbrückungskupplung 15 einstellen kann.

30

Das Automatikgetriebe 14 ist sehr schematisiert dargestellt und verfügt über einen ersten Gang 16 und einen zweiten Gang 17, welche mit einer Getriebeausgangswelle 18 verbunden sind. Die Übersetzung des ersten Gangs 16 ist dabei kürzer als die Übersetzung des zweiten Gangs 17. Wenn der erste Gang 16

35

eingelegt ist, so ist eine Lamellenkupplung 19 und falls der zweite Gang 17 eingelegt ist, eine Lamellenkupplung 20 geschlossen. Von der Getriebeausgangswelle 18 wird eine Drehzahl und ein Drehmoment mittels einer Antriebswelle 23 an ein Achsgetriebe 24 übertragen, welches in an sich bekannter Weise das Drehmoment und die Drehzahl über zwei Abtriebswellen 25 an angetriebene Fahrzeugräder 26 überträgt.

Das Getriebe 14 wird ebenfalls von der Steuerungseinrichtung 29 angesteuert. Damit lassen sich die verschiedenen Gänge 16 und 17 des Automatikgetriebes 14 einlegen. Dazu steht die Steuerungseinrichtung 29 mit nicht dargestellten Elektromagnetventilen in Signalverbindung, mittels welchen die Lamellenkupplungen 19, 20 mit Druck beaufschlagt und damit geschlossen und geöffnet werden können. Bei einer Rückschaltung vom zweiten Gang 17 in den ersten Gang 16 muss die Lamellenkupplung 20 geöffnet und die Lamellenkupplung 19 geschlossen werden. Bevor die Lamellenkupplung 20 geöffnet werden kann, muss zuerst die Lamellenkupplung 19 mit Getriebeöl gefüllt werden, damit anschließend ein Druck aufgebaut und damit Drehmoment übertragen werden kann. Würde die Lamellenkupplung 20 schon geöffnet werden, bevor die Lamellenkupplung 19 Drehmoment übertragen kann, so könnte die Drehzahl der Antriebsmaschine 11 unkontrolliert ansteigen.

Die Steuerungseinrichtung 29 steht außerdem mit nicht dargestellten Sensoren in Signalverbindung, mittels welchen Drehzahlen des Automatikgetriebes gemessen werden können. Die Steuerungseinrichtung 29 steht zusätzlich mit einem Wählhebel 30, mittels welchem der Fahrzeugführer Schaltungen des Automatikgetriebes 14 auslösen kann, und der Steuerungseinrichtung 27 des Verbrennungsmotors 11 in Signalverbindung. Von der Steuerungseinrichtung 27 erhält die Steuerungseinrichtung 29 Informationen über den Zustand der

Antriebsmaschine 11, wie beispielsweise eine Drehzahl oder ein abgegebenes Drehmoment der Antriebsmaschine 11.

5 In den Fig. 2a, 2b und 2c sind auf Abszissen 30a, 30b und 30c jeweils die Zeit und auf einer Ordinate 31a ein Betätigungsgrad des Leistungsstellglieds 28, auf einer Ordinate 31b ein Gang des Automatikgetriebes 14 und auf einer Ordinate 31c eine Drehzahl aufgetragen.

10 In den Fig. 2a, 2b und 2c sind die zeitlichen Verläufe des Betätigungsgrads des Leistungsstellglieds 28 (Linie 32), eines Ist-Gangs (gestrichelte Linie 33), eines Soll-Gangs (durchgezogene Linie 34), der Drehzahl (durchgezogene Linie 35) der Antriebsmaschine 11 und der Drehzahl (gestrichelte Linie 36) der Getriebeeingangswelle 13 bei einer durch eine
15 Erhöhung des Betätigungsgrads des Leistungsstellglieds 28 ausgelösten Rückschaltung des Automatikgetriebes 14 dargestellt.

20 Bis zu einem Zeitpunkt 37 stellt der Fahrzeugführer einen konstanten Betätigungsgrad des Leistungsstellglieds 28 ein. Der zweite Gang 17 des Automatikgetriebes 14 ist eingelegt, so dass der Soll- und der Ist-Gang dem zweiten Gang entsprechen. Die Überbrückungskupplung 15 ist geschlossen, so
25 dass kein Schlupf an der Überbrückungskupplung 15 auftritt. Damit ergeben sich eine konstante Drehzahl der Antriebsmaschine 11 und eine gleich große Drehzahl der Getriebeeingangswelle 13.

30 Zum Zeitpunkt 37 erhöht der Fahrzeugführer sehr schnell den Betätigungsgrad des Leistungsstellglieds 28 und überschreitet damit zum Zeitpunkt 38 einen Betätigungsgrad 39, bei welchem bei der aktuellen Geschwindigkeit des Kraftfahrzeugs (nicht dargestellt) von der Steuerungseinrichtung 29 eine

- Rückschaltanforderung ausgelöst wird. In Folge dessen springt der Ziel-Gang zum Zeitpunkt 38 vom zweiten auf den ersten Gang. Außerdem beginnt die Steuerungseinrichtung 29 zum Zeitpunkt 38, an der Überbrückungskupplung 15 einen Schlupf zu erhöhen. Der Verlauf des Schlupfs wird in Abhängigkeit von Betriebsgrößen des Kraftfahrzeugs von der Steuerungseinrichtung 29 ermittelt. Auf Grund der Erhöhung des Schlupfs an der Überbrückungskupplung 15 beginnt die Drehzahl der Antriebsmaschine 11 zum Zeitpunkt 38 zu steigen.
- 5 Der Fahrzeugführer erhält also unmittelbar nach Auslösen der Rückschaltanforderung und damit nur kurz nach der Erhöhung des Betätigungsgrads des Leistungsstellglieds 28 eine Rückmeldung des Kraftfahrzeugs.
- 10 Mit Auslösen der Rückschaltanforderung zum Zeitpunkt 38 beginnt die Steuerungseinrichtung 29 die Lamellenkupplung 16 zu füllen. Diese Füllphase ist zum Zeitpunkt 40 abgeschlossen. Die Dauer der Füllphase kann ungefähr zwischen 300 und 500 ms liegen. Erst nach Abschluss der Füllphase kann
- 20 die Lamellenkupplung 20 geöffnet werden, der zweite Gang 17 ist also bis dahin eingelegt. Damit kann die Drehzahl der Getriebeeingangswelle 13 erst nach dem Zeitpunkt 40 stark ansteigen. Der Anstieg der Drehzahl der Getriebeeingangswelle 13 zwischen den Zeitpunkten 39 und 40 ist durch ein leichte
- 25 Zunahme der Geschwindigkeit des Kraftfahrzeugs bedingt. Während der Füllphase wird der Schlupf so eingestellt, dass die Drehzahl der Antriebsmaschine 11 monoton steigend auf die Zieldrehzahl im ersten Gang 16 hingeführt wird.
- 30 Zum Zeitpunkt 41 ist die zuschaltende Lamellenkupplung 19 vollständig geschlossen, so dass der erste Gang 16 eingelegt und die Drehzahl der Getriebeeingangswelle 13 die Zieldrehzahl im ersten Gang 16 erreicht hat. Damit springt

auch der Ist-Gang zum Zeitpunkt 41 vom zweiten auf den ersten Gang.

Würde bei der Rückschaltung kein Schlupf an der
5 Überbrückungskupplung 15 eingestellt werden, so würde die
Drehzahl der Antriebsmaschine 11 ebenfalls erst nach
Abschluss der Füllphase, also erst ab dem Zeitpunkt 40
ansteigen. Die Reaktionszeit des Kraftfahrzeugs würde also
statt der Zeitspanne von den Zeitpunkten 37 bis 38 die
10 Zeitspanne von den Zeitpunkten 37 bis 40 betragen. Die
Reaktionszeit wäre also 300 bis 500 ms länger.

DaimlerChrysler AG

Heidinger
08.07.2003

Patentansprüche

- 5 1. Verfahren zum Betrieb eines Antriebsstrangs eines Kraftfahrzeugs mit
- einer Antriebsmaschine (11),
 - einem lastschaltbaren Automatikgetriebe (14),
 - einer zwischen Antriebsmaschine (11) und
 - 10 Automatikgetriebe (14) angeordneten, fremdkraftbetätigten Kupplung (Überbrückungskupplung 15) und
 - wenigstens einer Steuerungseinrichtung (29), mittels welcher das Automatikgetriebe (14) und die Kupplung
 - 15 (Überbrückungskupplung 15) ansteuerbar sind,
- wobei die Steuerungseinrichtung (29) bei Erkennen einer Rückschaltanforderung für das Automatikgetriebe (14) einen Schlupf an der Kupplung (Überbrückungskupplung 15) erhöht.
- 20
2. Verfahren nach Anspruch 1,
- d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
- dass der Schlupf an der Kupplung (Überbrückungskupplung 15) in Abhängigkeit von Betriebsgrößen des Kraftfahrzeugs
- 25 erhöht wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,
- d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,

dass

- der Antriebsstrang (11) über ein Leistungsstellglied (28) verfügt, mittels welchem ein Fahrzeugführer eine Leistungsvorgabe für die Antriebsmaschine (11) einstellen kann und
- der Schlupf an der Kupplung (Überbrückungskupplung 15) in Abhängigkeit von einer die Leistungsvorgabe charakterisierenden Kennwerte erhöht wird.

10 4. Verfahren nach Anspruch 1, 2 oder 3,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass der Schlupf an der Kupplung (Überbrückungskupplung
15) in Abhängigkeit von einem die Fahrweise des
Fahrzeugführers charakterisierenden Kennwerts erhöht
15 wird.

20 5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass durch die Erhöhung des Schlupfes an der Kupplung
(Überbrückungskupplung 15) die Drehzahl der
Antriebsmaschine (11) auf eine Zieldrehzahl nach
Abschluss der Rückschaltung monoton steigend hingeführt
wird.

25

Fig. 1

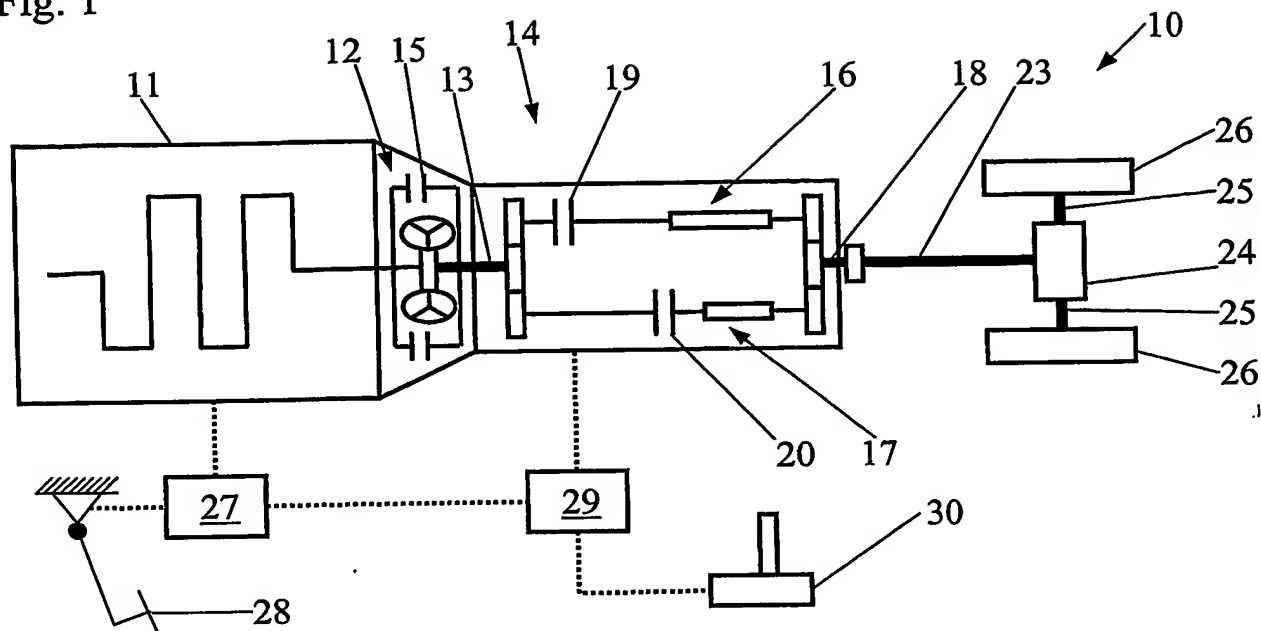


Fig. 2a

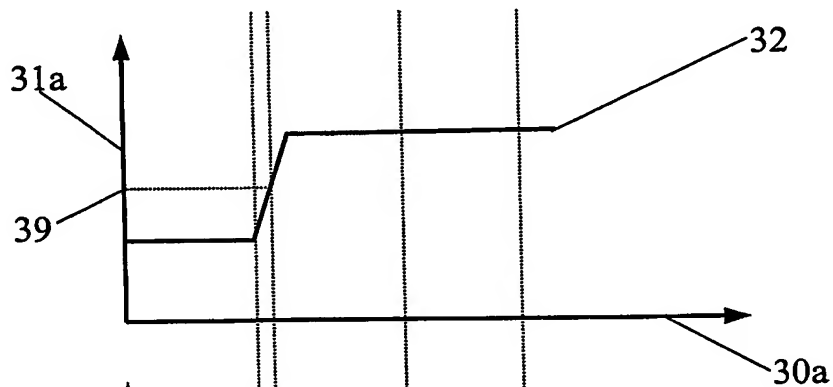


Fig. 2b

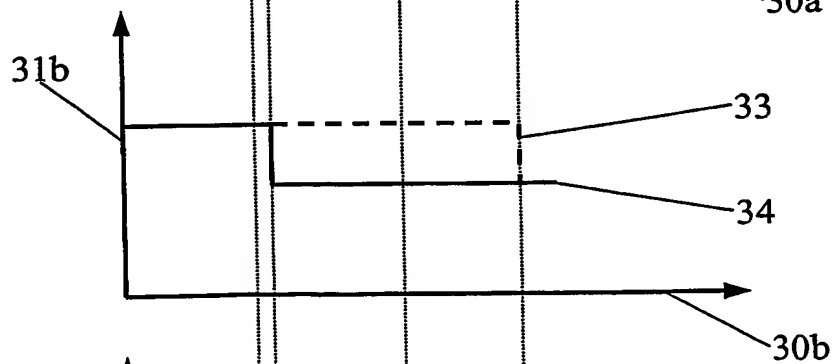
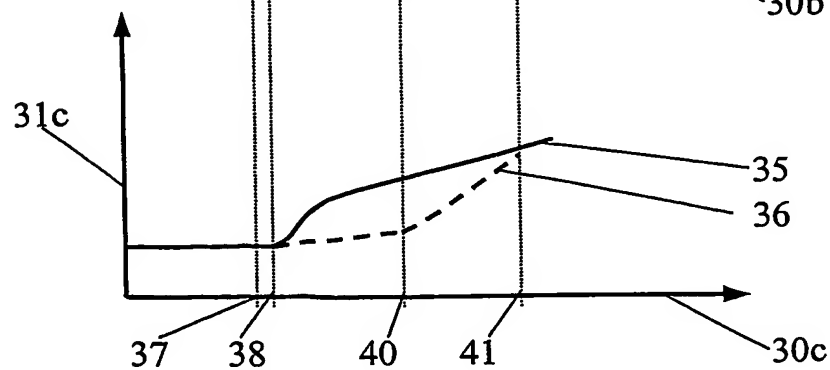


Fig. 2c



DaimlerChrysler AG

Heidinger
08.07.2003

Zusammenfassung

- 5 1. Verfahren zum Betrieb eines Antriebsstrangs eines Kraftfahrzeugs.
- 2.1. Bei Kraftfahrzeugen mit einem lastschaltbaren Automatikgetriebe kommt es auf Grund von Reaktionszeiten
10 in der Betätigung des Automatikgetriebes zu verzögerten Reaktionen des Kraftfahrzeugs auf Rückschaltanforderungen. Es ist die Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren zum Betrieb eines Antriebsstrangs vorzuschlagen, welches spontane
15 Rückmeldungen des Antriebsstrangs auf Vorgaben des Fahrzeugführers ermöglicht.
- 2.2. Erfindungsgemäß wird an einer, zwischen einer Antriebsmaschine und dem Automatikgetriebe angeordneten
20 Kupplung bei Erkennen einer Rückschaltanforderung ein Schlupf erhöht. Damit steigt die Drehzahl der Antriebsmaschine unmittelbar nach der Erkennung der Rückschaltanforderung an und ein Fahrzeugführer erhält sofort eine Rückmeldung des Antriebsstrangs. Das
25 Kraftfahrzeug vermittelt damit einen sehr spontanen und dynamischen Eindruck.
- 2.3. Einsatz in einem Kraftfahrzeug.